

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОТОКА В ОБЪЕКТЕ, ЛОКАЛЬНО НАМАГНИЧИВАЕМОМ ТРЕХПОЛЮСНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТОМ

Костин В.Н.^{1,2*}, Василенко О.Н.^{1,2}, Бызов А.В.², Петухова А.В.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: kostin@imp.uran.ru

SPATIAL MAGNETIC FLUX DISTRIBUTION IN AN OBJECT MAGNETIZED BY THREE-POLE ELECTROMAGNET LOCALLY

Kostin V.N.^{1,2}, Vasilenko O.N.^{1,2}, Byzov A.V.², Petukhova A.V.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ M.N. Mikheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

The induction distributions in the tested object magnetized by a three-pole electromagnet both with a series and with simultaneous switching on of the field in mutually perpendicular directions are obtained.

К настоящему времени появились хорошие возможности приборной реализации методов магнитного контроля, которые обусловлены быстрым совершенствованием компьютерных технологий сбора и обработки измерительной информации, а также достоинствами и доступностью электронных компонентов нового поколения.

Для измерения магнитных свойств массивных объектов зачастую используются приставные преобразователи. Так П-образный электромагнит со встроенным в него датчиком магнитного потока является измерительным преобразователем, а показания такого прибора в основном определяются свойствами тех объемов контролируемого объекта, которые находятся под полюсами и в непосредственной близости от них[1].

Благодаря конструкции и форме такого электромагнита измеренные магнитные свойства строго зависимы от направления, которое локализовано в таких методах от полюса к полюсу, что значительно затрудняет контроль объектов, обладающих магнитной анизотропией[2].

Для оценки анизотропных магнитных свойств изделий был смоделирован приставной преобразователь, представляющий собой трехполюсный электромагнит(триполь), плечи которого расположены под углом 90° друг к другу. Поэтому он позволяет намагничивать деталь и проводить замеры в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Для определения потенциальной возможности использования подобной конструкции преобразователя потребовалось 3D-моделирование с использованием

программного комплекса ANSYS[3], необходимое для исследования топографии поля и потока в объекте, намагничиваемом триполюсом.

Пространственное распределение плотности магнитного потока в объекте, намагничиваемом трехполюсным электромагнитом, представляется в виде распределения магнитной индукции в объеме модели, представляющей собой замкнутый магнитный контур из триполюса, объекта контроля и воздуха вокруг. Материал магнитопровода – Армко-железо, материалы объекта контроля – Ст3, Ст20, Ст40х, динамная сталь (кривые намагничивания сталей задавались программно). Магнитодвижущая сила (МДС) равнялась 1800 ампер-виткам.

Таким образом, по результатам моделирования определена принципиальная возможность использования трехполюсного электромагнита для локального измерения магнитных анизотропных характеристик вещества в составной магнитной цепи.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема «Диагностика», № АААА-А18-118020690196-3). При проведении работ был использован суперкомпьютер «Уран» ИММ УрО РАН.

1. Костин В.Н., Василенко О.Н., Бызов А.В. Дефектоскопия, 9, 47 (2018).
2. Щербинин В.Е., Горкунов Э.С., Магнитные методы структурного анализа и неразрушающего контроля, УрО РАН (1996).
3. Parallel calculations at the Ural Branch, Russian Academy of Sciences. Launching programs from the ANSYS. URL package: <http://www.parallel.uran.ru/node/264>.

ВЛИЯНИЕ АТОМНОГО НОМЕРА РЕДКОЗЕМЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА НА МАГНИТОКАЛОРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В $R(\text{Co}_{0.88}\text{Fe}_{0.12})_2$

Аникин М.С. *, Потапов Е.В., Тарасов Е.Н., Зинин А.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: maskim.anikin@urfu.ru

EFFECT OF RARE-EARTH ELEMENT NUMBER ON MAGNETICALY EFFECT OF $R(\text{Co}_{0.88}\text{Fe}_{0.12})_2$

Anikin M.S. *, Potapov E.V., Tarasov E.N., Zinin A.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. In this paper, we carried out a comparative analysis of the temperature dependences of the adiabatic temperature change (ΔT_{ad}), determined directly, of $R(\text{Co}_{0.88}\text{Fe}_{0.12})_2$ compounds (Fig. 1A). And the dependence $\Delta S_m(T)$ was obtained for $Tb(\text{Co}_{0.88}\text{Fe}_{0.12})_2$ compound, which supplements the results of work [2] (Fig. 1B).

Ранее при исследовании магнитотепловых свойств квазибинарных соединений $R(\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_x)_2$ с тяжелыми R было установлено, что частичное замещение Co